

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

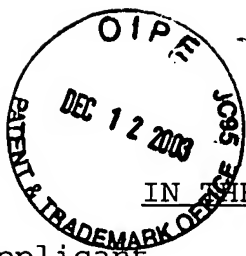
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Josef Dirr  
Serial No. : 10/628,596  
Filed : July 28, 2003  
For : PROCESS FOR THE TRANSMISSION OF ANALOG AND  
DIGITAL INFORMATION  
Examiner : Not yet assigned  
Art Unit : 2631  
Attorney  
Docket No. : 496P017

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Mail Stop: Issue Fee  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

CLAIM OF PRIORITY

Applicant hereby claims priority of his Germany Patent Applications:

German Patent Application No: 103 20 229.3 filed May 5, 2003

German Patent Application No: 103 24 862.5 filed June 2, 2003

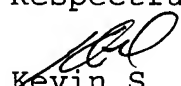
Certified copies of the said German Patent Applications as filed in Germany are enclosed herewith.

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on December 10, 2003

  
Signature: Kevin S. Lemack

Date: December 10, 2003

Respectfully submitted,

  
Kevin S. Lemack  
Attorney for Applicants  
Registration No. 32,579  
Niels & Lemack  
176 E. Main Street  
Westboro, MA 01581  
TEL: (508) 898-1818

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 20 229.3

**Anmeldetag:** 5. Mai 2003

**Anmelder/Inhaber:** Josef Dirr, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren für die Übertragung analoger und digitaler Information

**IPC:** H 04 L 27/32

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



Faust

## Verfahren für die Übertragung analoger und digitaler Information.

### 1 Technisches Gebiet:

Die vorliegende Erfindung befasst sich mit der Übertragung analoger und digitaler Information über einen Kanal.

### Stand der Technik:

### 5 Bekannt ist die Übertragung analoger Information nur mit einem Wechselstrom einer Frequenz und Phasenlage (japanisches Patent Nr. 2107582).

Bei diesem werden die analogen Abgriffe auf die Halbwellen oder Perioden eines Wechselstromes mit der Abgriffsfrequenz (bei Perioden) übertragen. Die Amplituden der Perioden sind dann identisch mit den Abgriffsamplitu-

### 10 den. Es sind auch digitale Codierungen bekannt, bei denen die Halbwellen oder Perioden eines Wechselstromes gleicher Frequenz und Phasenlage zur Codierung vorgesehen werden. Dabei werden die Stufen z.B. durch die Zahl, Länge, Zeit oder Phasenlage der Perioden gebildet (z.B. Patente DE 43 45 253, EP 0 620 960, US 5,587,797, US 6,072,829, EP 0 953 246).

### 15 Weiterhin ist der asynchrone Transfer Modus (ATM) bekannt, der auf einem verbindungsorientierten Paketvermittlungsverfahren beruht. Dabei werden alle Nutz- und Steuerinformationen einer Quelle in Pakete fester Länge, den Zellen, eingeteilt. Diese Folge von Zellen bilden einen digitalen Nachrichtenstrom. Die Anzahl der Zellen, die einer Quelle zugeordnet sind, bestimmen dann die Bandbreite. Diese Bandbreite ist dabei vor dem Verbindungsaufbau beim Netz anzufordern. Ein Zellkopf beinhaltet die Steuerinformation. Im Koppelnetz können auch Zellüberholungen vorkommen, deren Beseitigung Resequencing Mechanismen erfordern. Ein Nachteil dieser Technik ist ein grosser Hardwareaufwand. Pufferspeicher sind dann erforderlich, wenn der physikalische Stromweg die Bandbreite nicht mehr zur Verfügung stellt.

Weiterhin ist bei Codierungen mit Wechselströmen gleicher Frequenz und Phasenlage bekannt, um eine Synchronisierung mit einer Abgriffsfrequenz zu erreichen, bei den Codewörtern Füllelemente vorzusehen.

### 30 Dies bringt jedoch eine Bandbreitenvergrösserung mit sich.

### Zusammenfassung der Erfindung:

oft ist es zweckmässig über einen Kanal sowohl analoge als auch digitale Information zu übertragen z.B. bei der Übertragung der Farbfernsehsignale EPAM-Impulse werden dabei jedoch aufgrund eines ungünstigen Störverhältnisses und einer pulsbedingten Frequenzbanderweiterung nicht verwendet. Bei der Erfindung wird dies dadurch vermieden, indem man die Abgriffe auf die Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines Wechselstromes überträgt.

- 1 Analoge Codierungen durch die Halbperioden oder Perioden eines einer Wechselstromes gleicher Frequenz sind bereits im US-Patent 4.675.721 offenbart. Für die Codierung der digitalen Information wird ebenfalls ein Wechselstrom einer Frequenz und Phasenlage vorgesehen. Man kann also mit
- 5 einem Wechselstrom gleicher Frequenz und Phasenlage analog und digitale Information seriell übertragen.

Vorteilhaft kann diese Erfindung auch beim Farbfernsehen angewendet werden, da z.B. auch die Redundanz und Irrelevanz, d.h. überflüssige und vom Auge nicht wahrnehmbare Daten nicht übertragen werden müssen. So genügt es

10 wenn man die Luminanzsignale analog und die Farbsignale digital mit den Halbperioden oder Perioden eines Wechselstromes derselben Frequenz seriell überträgt. Dies kann unmittelbar mit dem Träger oder mit dem oberen oder unteren Frequenzbereich erfolgen. Die Empfänger werden dabei so einfach wie ein Superhetradioempfänger bis zur Bildröhre.

- 15 Ungeahnte Möglichkeiten bietet die Erfindung bei der Verschlüsselung von Informationen. Durch die Mischung analog codierte Perioden mit digital codierten Perioden und zwar nicht periodisch, ist eine Entschlüsselung nicht möglich.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

- 20 Fig.1,2,3: Prinzip der Phasen- und Dauerimpulscodierung.

Fig.4,5: Prinzip der Hüllkurvenänderung

Fig.7: Prinzip einer weichen Amplitudenänderung.

Fig.9: ein 16 PSK-Diagramm.

Fig.10: Anwendung der Erfindung bei EB.

- 25 Fig.8,11: Prinzip eines herkömmlichen Richtfunksystems und gemäss Erfindung.

Fig.6 Prinzip der Umschaltung auf verschiedene Übertragungsarten.

Fig.12,19: Prinzip der ATM-Technik und Anwendung gemäss der Erfindung.

Fig.13,16: eine flexible Paket- und kanalorientierte Übertragung.

- 30 Fig.14: Prinzip eines Fernsehempfängers bei Einträgersignalübertragung.

Fig.15: Paket- und Echtzeitübertragung.

Fig.20: Verkleinerung der Hüllkurvenfrequenz.

Fig.21: Prinzip der PAM und die Übertragung auf Perioden oder Halbperioden.

- Fig.22: Serielle Anordnung von Codewörtern und PAM-Abgriffen mit Perioden
- 35 eines Wechselstromes codiert.

Fig.23: Anwendung der Erfindung bei Mehrkanalbetrieb.

- 1 Zuerst werden Codierungsverfahren, PSK und QAM sind ja bekannt, näher erläutert. Man kann um so mehr an Information übertragen, je mehr Stufen der Code aufweist, wie auch die nachstehende Aufstellung zeigt.

	Stufenzahl:	Stellenzahl:	Kombinationen:	Bits:
5	2	2/3/4/5	4/8/16/32	2/3/4/5/
	3	"	)/27/81/243	3/4/6/7
	4	"	16/64/256/1024	4/6/8/10
	5	"	25/125/625/3125	4/6/9/11
	6	"	36/216/1296/7776	5/7/10/12

- 10 Verwendet man für die Codierung 2 um 90 Grad phasenverschobene Wechselströme gleicher Frequenz, die für die Übertragung addiert werden (QAM), so erhält man  $4 \times 4 = 16$  Stufen.

Bei Trägerfrequenzübertragung kann man wegen der 1/6 Leistung vorteilhaft das EB-Verfahren verwenden. Da nach der Trägerformel

$$15 \quad u_{AM}(t) = \hat{u}_T \cdot \sin \omega_T t + \frac{m}{2} \cdot \hat{u}_T \cdot \cos(\omega_T - \omega_M) t - \frac{m}{2} \cdot \hat{u}_T \cdot \cos(\omega_T + \omega_M) t$$

Da die Modulationsamplitude nicht mit in die Frequenz eingeht, erhält man eine schmalbandige Übertragung.

Das Phasenprinzip:

- Bei diesem Prinzip werden die Phasenlagen von Impulsen z.B. zu einem Bezugsimpuls oder die positive oder negative Differenz zum vorherigen Impuls als Stufen vorgesehen. In der Fig.1 ist die Bezugsphase der Impuls B1, B2, B3, ... Wie die Fig.1a zeigt sind die Impulse Bn1, Bn2, Bn3, ... um den Betrag n phasenverschoben. In der Fig.1b sind die Impulse BN1, BN2, BN3 phasengleich. Dieser Phasencode würde also 2 Stufen Bn und BN aufweisen. Diese
- 25 Impulse werden durch ganzzahlige Halbperioden oder Perioden gleicher Frequenz dargestellt. In der Fig.2 ist eine solche Codierung aufgezeichnet. Dem Bezugsimpuls werden 4 Perioden zugeordnet. Der 1. Impuls BNp hat also 4 Perioden. Soll der folgende Impuls nacheilend sein, so muss dieser 5 Perioden aufweisen. Der 2. Impuls Bnn ist also um den Betrag n nacheilend.
- 30 Soll der 3. Impuls nacheilend bleiben, so muss er 4 Perioden erhalten. Der 4. Impuls soll wieder phasengleich mit dem Bezugsimpuls sein, dies wird dadurch erreicht, dass dieser eine Periode weniger, also 3 Perioden erhält. Man sieht auch, dass jeder folgende Impuls eine Amplitudenänderung aufweist. Eine Verdoppelung der Stufenzahl kann man dadurch erreichen, indem man die Impulse einmal mit einer positiven und einmal mit einer negativen Halbwelle beginnen lässt, in der Zeichnung schraffiert eingezeichnet. Man erhält also dann an Stelle 2, 4 Stufen (Euro-Patent EP 0 953 246 B1).

1 Das Impulsdauerprinzip:

Bei diesem Prinzip werden verschiedene Impulsdauern bzw. Impulsdauerdifferenzen als Stufen verwendet. In der Fig.3 sind 3 Impulsdauern, D1,D2 und D3 dargestellt, das sind 3 Stufen. Es stellt auch ein 3-stelliges  
5 Codewort dar. Die Stelle 1 kann die Stufen D1,D2,D3 die Stelle 2 die Stufen D2,D1,D3 und die Stelle 3 D3,D1,D2 einnehmen. Man erhält mit 3 Stufen und 3 Stellen 3 hoch 3 Kombinationen, also  $3 \times 3 \times 3 = 27$  Kombinationen. Verwendet man zusätzlich den positiven und negativen Beginn der Stufen bzw. Codeelemente, so erhält man 6 Stufen. Bei 3 Stellen erhält man  
10 dann 216 Kombinationen. Die QAM kann man ebenfalls verwenden. Der Codierwechselstrom kann auch als Sendewechselstrom vorgesehen werden.

Wie wird das Merkmal "Flexibilität der Bandbreiten" die besonders beim ATM-Verfahren hervorgehoben wird, bei den vorliegenden Verfahren erreicht? Dies kann auf sehr, sehr einfache Weise geschehen. Durch die Amplitudenänderungen entsteht auch eine Hüllkurve. In der Fig.4 ist eine solche mit 2 und 3 Perioden als Stufen dargestellt. fh ist hier die Hüllkurve. In der Fig.5 hingegen sind die Stufen 11,12 und 11,12,13 Perioden. Bei beiden Stufen sind 10 Perioden als Füllelemente vorgesehen. Man sieht hier, dass die Frequenz der Hüllkurve viel kleiner ist, das heisst die  
20 Bandbreite ist auch kleiner. Man kann also mit Hilfe der Füllelemente die Bandbreite bestimmen. Es ist dabei keine Änderung der Codierfrequenz erforderlich.

Auch was die Bitraten anbelangt, so kann man diese sehr flexibel steuern. Aus den Fig. 1 bis 3 ist ersichtlich, dass man jede Menge Stufen vorsehen  
25 kann, ohne dass die Codierfrequenz geändert werden muss. Je nach Übertragungsart, Sprache, Daten, Bilder, kann man die Codewörter genau auf die erforderliche Bitzahl abstimmen, das gilt natürlich auch für ATM. In der Fig.6 ist das Prinzip dargestellt. Im Oszillator OSC wird die Codierfrequenz erzeugt und dem Modulator MO zugeführt. Je nachdem ob Musik, Sprache  
30 oder Bild bzw. Fernsehen übertragen werden soll, durch die Zuführung M,S,B am Codierer markiert, werden die passenden Stufen und Codewörter-es ist ja nur jeweils eine Periodenzählung und Amplitudenumschaltung notwendig- an den Modulator gegeben. Damit wird eine Redundanz vermieden. Die Bitzahl der Codewörter wird also genau an die jeweilige Übertragungsart angepasst. Im Decodierer DCod werden dann die Codewörter entschlüsselt und  
35 in die jeweiligen analogen Werte von M oder S oder B umgesetzt. In der Fig.7 ist eine weiche Amplitudenumschaltung vorgesehen. Zwischen die Amplituden A und AI ist noch eine Periode mit der Übergangsamplitude AÜ.

- 1 Um zu dokumentieren, wie gross bei diesem Verfahren die Informationsdichte ist, wird ein Vergleich mit einem Richtfunksystem, dessen Prinzipschaltung in der Fig.8 dargestellt ist, angestellt. Dieses ist für 34,368 Mbit/s ausgelegt. Die Bandbreite beträgt 1700-2100 MHz bei einer 4 PSK
- 5 Codierung. Man sieht, die Hardware ist sehr aufwendig. Bei einem Code nach den Fig.1-3 oder 4 würde die vorgegebene Bandbreite nicht ausreichen. Es müssen also Füllelemente vorgesehen werden. Bei 4 Stufen mit 10,11, 12 und 13 Perioden benötigt man im Durchschnitt für ein Codeelement 11,5 Perioden. Für ein 4-stelliges Codewort werden dann  $4 \times 11,5 = 46$  Perioden
- 10 benötigt. 1900 MHz sei die Codierfrequenz, dann erhält man  $1900:46 = 41,3$  M Codewörter/s. Mit einem Codewort erhält man  $4 \text{ hoch } 4 = 256$  Kombinationen, das sind 8bit. Bei 41,3M Codewörter sind dies  $41,3 \times 8 = 330$  Mbit/s. Man erhält also 9,6 mal mehr bit als beim herkömmlichen Richtfunksystem. Bei einer Verdopplung der Stufen, wie in der Fig.2 angeführt, erhält man dann
- 15 8 Stufen. Bei 4 Stellen erhält man  $8 \text{ hoch } 4 = 4096$  Kombinationen = 12 bit. Bei 41,3 Codewörter sind dies 495,6 Mbit/s Das sind 14,4 mal soviel als beim Richtfunksystem herkömmlicher Codierung. Verwendet man für die Codierung 2 Wechselströme von 1900 MHz, die gegeneinander um  $90^\circ$  phasenverschoben sind und die bei der Übertragung addiert werden (OAM) so erhält man
- 20  $8 \times 8 = 64$  Stufen. Bei einem Codewort mit 2 Stellen erhält man 12bit. Je Codewort sind dann im Durchschnitt 23 Perioden notwendig, sodass man bei 1900 MHz 82,6 M Codewörter erhält. das sind dann 991Mbit/s, also 28,8 mal mehr als beim Richtfunksystem. Hauptsächlich werden beim Codieren und Decodieren Zählglieder benötigt. Zum Vergleich wie einfach dieser
- 25 Code ist wird in der Fig. 9 ein Diagramm einer 16 stufigen Phasencodierung gezeigt. In der Fig11 ist das Prinzip eines Richtfunksystems gemäss der Erfindung dargestellt. Das mit dem HDB3-Code ankommende Signal wird im Codewandler in den erfindungsgemässen Code umgesetzt und unmittelbar zum Sendeverstärker Vr und weiter zur Antenne geschaltet.
- 30 In der Fig.10 ist eine Trägerübertragung auf Einseitenbandbasis EB dargestellt. Die Information Jf wird im Codierer Cod mit dem Codierwechselstrom fm codiert und im Ringmodulator RM mit dem Wechselstrom fTr geträgert. Am Ausgang des Ringsmodulators ist der Träger +/- Modulationsfrequenz. Im Beispiels wird mit dem Hochpass HP das untere Seitenband ausge-
- 35 filtert, sodass nur das obere Seitenband, das ja auch die gesamte Information enthält übertragen wird. Wie aus der Trägerformel hervorgeht, geht die Modulationsamplitude nicht mit in die Frequenz ein.



1 In der Fig.16  $f, f_1, \dots$  ist eine Codierung der Farbfernsehsignale dargestellt. Den Luminanzabgriffen  $L$  werden 8bit zugeordnet. 4 Luminanzabgriffen wird jeweils 1 Farbabgriff  $I/Q$  bzw. rot/blau mit jeweils 6 bit zugeteilt. An einem Luminanzabgriff von 8bit werden jeweils 3 bit für die Farbcodierung angehängt. 1bit S/T sind für die Sprach- und Steuersignale vorgesehen. Je Abgriff müssen also 12bit codiert werden. Für die Übertragung genügt ein Träger. Deshalb kann der Fernsehempfänger entsprechend der Fig. 14 wie ein Superhet-Radio-Empfänger bis zum Decoder ausgebildet werden. Im Decoder werden dann die Signale entsprechend ihren Aufgaben getrennt. Über die Matrix  $M$  werden dann die Farbdifferenzsignale erzeugt.

In der Fig.13 ist ein Beispiel für die erfindungsgemäße Verschlüsselung dargestellt. Aus den Codewörtern  $I, II, III, IV, I, II, \dots$  mit den Codeelementen  $1p-12p$  werden virtuelle Codewörter. Seriell zu den Codeelementen werden die Kanäle 1-12 gebildet. Jeder Kanal kann also seriell Codewörter übertragen. Über den Kanal 1 können z.B. digitale Sprachkanäle übertragen werden mit 8bit oder auch gemischte Codewörter beliebiger Bitzahl. Die Übertragung der Kanäle erfolgt aber mit den virtuellen Codewörtern  $I, II, \dots$  mit konstanten bits. Die Übertragung kann mit jedem beliebigen Code, wie z.B. PSK, QAM oder mit den beschriebenen Codes erfolgen. Eine weitere Möglichkeit einer Verschlüsselung besteht darin Kanäle oder Codewörter oder Codeelemente zwischen den Kanälen zu tauschen, z.B. die Information des Kanales 1 wird auf den Kanal 3 und der vom Kanal 4 auf den Kanal 1 gegeben. Eine weitere Verschlüsselung wird durch den Ordner, wie in der Fig.15 dargestellt, gebracht. Zur Ausnutzung bei z.B. Sprachpausen werden z.B. Daten in die Lücken eingeschoben. Die Kanäle  $K_1, K_2, \dots, K_n$ /Ordner sind für die Echtzeitübertragung vorgesehen, während die Daten von den Kanälen  $K_1, K_2, \dots, K_n$ /Paketierer für Paketübertragung vorgesehen sind.

Der Unterschied zwischen der Anordnung der Fig.13 gegenüber der Fig.16 ist der, dass in der Fig.16 parallel zu den virtuellen Codewörtern auch reelle Codewörter vorgesehen sind. In Echtzeitübertragung kann man damit z.B. im Rythmus der Fernsehabgriffe ein reelles Codewort zwischen die virtuellen Codewörter einfügen.  $f, f_1, \dots$  sind die reellen Codewörter der Farbfernseh-abgriffe. Bei den reellen Codewörtern der Kanäle 1-12 werden dann die Codeelemente  $f, f_1, \dots$  nicht verwertet.

In den Fig.17 und 18 erfolgt eine Stufenmehrung, indem bei Verfahren, bei denen die Codeelemente aus der Zahl, Dauer oder Phasenlage von Elementen gebildet wird und die zugleich in einer periodischen Folge gesendet werden die Kombination aus den positiven oder negativen Beginn und Ende eines

- 1 Codeelementes als weitere Stufe vorgesehen wird. Das Prinzip dieser Codierung geht aus der Beschreibung der Fig.2 bis 5 hervor. Aus der Fig. 17a geht hervor, dass der Beginn und das Ende des Codeelements positiv in der Fig.17b negativ ist und in der Fig.17c positiv/negativ und in der Fig.
- 5 17d negativ/positiv ist. Mit dem Codeelement der Fig.17 kann man also 4 Stufen bilden. In der Fig.18a,b ist je ein 2-stelliges Codewort dargestellt, einmal mit 2 und einmal mit 3 Perioden. Mit dieser Methode kann man auch mit dem Codeelement mit 3 Perioden ebenfalls 4 Stufen herstellen. Bei Verwendung einer Codierung mit 10,11,12 und 13 Perioden als Stufen, wie bei der
- 10 Beschreibung der Fig.11 angeführt, erhält man an Stelle von 4 16 Stufen, d.h. 16 hoch 4 Kombinationen, das sind 65536 Kombinationen = 16 bit. Bei 41,3 M Codewörter erhält man dann  $41,3 \times 16 = 660.8$  Mbit, also eine wesentliche Vergrößerung der Übertragungsdichte.
- In der Fig.12 ist das Prinzip der ATM-Technik dargestellt. Bei dieser werden
- 15 den Daten unterschiedlicher Übertragungsarten, wie High speed, Daten, Sprache, in Zellen gleicher Länge verpackt, jeweils mit einem Zellkopf versehen und über eine Multiplexeinrichtung seriell geordnet und asynchron übertragen. Im Zellkopf (Header) sind die für die jeweilige Zelle erforderlichen Adressinformationen codiert.
- 20 Bei den Anordnungen der Fig.17,18 kann man auch noch zusätzlich Amplitudenstufen vorsehen, wie solche in den Patenten DE 43 26 997 und US 5,587,797 offenbart sind.
- In der Fig.19 ist das Prinzip der ATM-Technik für die Anwendung bei der vorliegenden Erfindung dargestellt. High speed data H, Daten D und Sprache
- 25 S. können in einer ununterbrochenen Folge gesendet werden. Im Paketierer P werden die Daten D in Zellen Z umgeformt und mit einem Zellkopf ZK versehen. Über den Speicher Sp werden dann die Daten dem Codierer Cod zugeführt. Die dabei entstehenden reellen Codewörter werden dann bei den virtuellen Codewörter vorbestimmt placiert. Durch vorbestimmtes Vertauschen der Placierung erhält man eine weitere Verschlüsselung. Die Übertragung der virtuellen
- 30 Codewörter kann mit einem beliebigen Code erfolgen. Ein Code auf der Basis von QAM und PSK ist doch störanfällig, günstig ist dagegen eine Codierung mit einem Wechselstrom einer Frequenz und Phasenlage wie bereits beschrieben. In der Fig.20 ist dies bezüglich ein besonders vorteilhafter Code dargestellt.
- 35 gestellt. Die Codierung erfolgt dabei wieder mit einem Wechselstrom einer Frequenz und Phasenlage. In einem Codewort kann man dabei nur 2 Längsstufen vorsehen. Das Codewort muss immer dieselbe Länge aufweisen. Eine Stufenmehrung ist auf Amplitudenbasis und/oder durch einen positiven oder negativen

1 tiven Beginn oder Ende eines Codewortes entsprechend den Fig. 2,17 und 18.  
Durch eine solche Codierung ist es möglich Abtast- und Codierfrequenz zu  
synchronisieren. Da immer das folgende Codeelement durch eine Amplituden-  
änderung gekennzeichnet wird, ist es möglich die Hüllkurvenfrequenz zu ver-  
5 kleinern indem man z.B. das letzte Codeelement eines Codewortes mit dem  
1. Codeelements des folgenden Codewortes mit der gleichen Amplitude mar-  
kiert. In der Fig.20 werden die Codewörter CW1 und CW2 mit den Codeelemen-  
ten 2 und 3 Perioden gekennzeichnet. Man kann also das Codeelement 3 Peri-  
oden von CW1 mit dem Codeelement 2 Perioden von CW2 mit derselben Amplitu-  
10 denmarkierung versehen. Die Hüllkurvenfrequenz wird also kleiner. Da die  
Codewörter dieselbe Länge bzw. Periodenzahl aufweisen, kann die Auswertung  
durch Abzählung erfolgen. Eine solche Codierung bringt eine weitere Ver-  
schlüsselung mit sich. Auch ist eine grosse Übertragungssicherheit gegeben.  
Eine einfache Kanalerzeugung kann in der Weise erfolgen, wenn die Bandbrei-  
15 te vorhanden ist, wenn man einen entsprechenden Code vorsieht, z.B. bei ge-  
wünschten 16 Kanälen 16 QAM.

Die Fig.21a zeigt eine bipolare PAM. Die Werte  $P_1, 2, 3, \dots$  werden auf die  
Perioden eines Wechselstromes gleicher Frequenz und Phase übertragen. Die  
Frequenz entspricht der Abgriffsfrequenz der Fig.21a. Werden die PAM-Werte  
20 auf die Halbperioden übertragen so hat der Wechselstrom die halbe Frequenz  
der Abgriffsfrequenz wie in der Fig.21c dargestellt. In der Fig.22 wie  
ist dargestellt, wie man seriell sowohl analoge als auch digitale Informa-  
tion über einen Kanal übertragen kann. Das digitale Codewort besteht aus  
3 Perioden. Um eine Synchronisation zu erreichen muss nun auch das analoge  
25 Codewort mit 3 Perioden ausgebildet werden. Dazu sind dann die Abgriffe  $P_1,$   
 $P_2, P_3$ , also  $aP_1, aP_2, aP_3$  von Fig.21b notwendig. Natürlich müssen die CW und  
die PAM Frequenzen gegenseitig abgestimmt werden, ggf. ist eine Zwischen-  
speicherung erforderlich. Auf der Basis der Fig.22 kann man nicht nur digi-  
tale und analoge Informationen übertragen, sondern man kann dadurch auch  
30 eine Verschlüsselung bewerkstelligen. Durch Einfügen einer vorbestimmten  
analogen Textes z.B. ein Lied wäre bereits eine Verschlüsselung gegeben.  
Man kann auch eine Verschlüsselung so vornehmen, indem man z.B. an das Code-  
wort CW immer eine analoge Periode hinzufügt. Man kann zusätzlich im Code-  
wort die Reihenfolge der analogen Periode verändern. Hier gibt es viele  
35 Varianten.

Wie bereits in den Fig.13 und 16 beschrieben kann man mit einem Wechsel-  
stromcode, bei dem die Stufen durch die Zahl von Perioden, oder der Länge  
bzw. Zeit bzw. Dauer der Perioden bilden, ein Mehrkanalsystem vorsehen,

- 1 Es werden also virtuelle Codewörter gebildet. In der Fig.23 werden je Codewort 8bit markiert. Die Codeelemente sind binär aufgebaut. Diese werden mit einem Wechselstromcode übertragen. (z.B. Fig.2, Fig.4). Wie kann man nun analoge aufgebaute Perioden übertragen? Angenommen wird für die Codierung der 5 8bit sind 8 Perioden erforderlich. Die virtuellen Codewörter III sollen analog übertragen werden. Dann werden 8 analoge Perioden seriell eingefügt, z.B. aP1 bis aP8 der Fig.21a. Der Codierwechselstrom der 8 Kanäle ist also eine ununterbrochene Folge von Perioden gleicher Frequenz. Genau so wie in der Fig.22 kann die analogen Codewörter mit zur Verschlüsselung vorgesehen.
- 10 Der Abstand der analogen virtuellen Codewörter hängt von der virtuellen Abgriffsfrequenz und von der PAM-Frequenz ab. Ggf. müssen bei einem der beiden Codierungen Speicher vorgesehen werden.  
Die Übertragungsdichte kann noch erhöht werden, wenn man die QAM verwendet. 2 Codierwechselströme werden um 90 Grad phasenverschoben und für die Übertragung 15 gung addiert. Das kann auch bei den virtuellen Codewörtern vorgesehen werden.  
In der Fig.22 sind die Perioden P1, P2, P3 von einem Kanal Fig.21a. Man kann hier auch von 3 Kanälen die PAM-Werte codieren, dann würden 3x die PAM-Abgriffe P1/P1/P1 seriell vorgesehen werden. Die in der Fig.23 zwischen den virtuellen Codewörtern vorgesehenen analogen Codewörter können auch für die 20 Übertragung von 8 parallelen Kanälen verwendet werden, also Kanäle die parallel zur Fig.21a angeordnet sind. Auf dieser Basis können auch eine Vielzahl von Kanälen entsprechend der Fig.21 seriell über einen Kanal übertragen werden. Bei Verwendung der QAM erhält man eine enorme Übertragungsdichte.

Patentansprüche:

- 1 1. Verfahren für die Übertragung analoger und digitaler Information , dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragung über einen Kanal in der Weise vorgesehen wird, indem für die Codierung die Perioden oder Halbperioden eines Wechselstromes gleicher Frequenz und Phasenlage verwendet wird, die  
5 PAM-Abgriffe werden dabei auf die Perioden oder Halbperioden übertragen (Fig.21b,c) und die Codeelemente der digitalen Information aus der Zahl Länge, Phase oder Zeit der Perioden oder Halbperioden gebildet, beide Codierungen werden dabei seriell in ununterbrochener Folge übertragen.
2. Verfahren für die Verschlüsselung digitalisierter Information, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass die Digitalisierung durch die Länge, Zahl, Zeit oder Phasenlage von Perioden oder Halbperioden eines Wechselstromes gleicher Frequenz und Phasenlage erfolgt, wobei den Codewörtern immer dieselbe Grösse zugeordnet wird und am Ende, Anfang oder zwischen die Codewörter analoge  
15 Perioden oder Halbperioden gleicher Frequenz und Phasenlage vorgesehen werden (Fig.22).
3. Verfahren für die Verschlüsselung digitalisierter Information, dadurch gekennzeichnet, dass virtuelle Codewörter vorgesehen werden (Fig.23, I,II, III,IV,I,...) die mit einem Wechselstromcode aus der Zahl, Zeit, Länge oder Phase gebildet, übertragen wird, dabei wird von jedem parallelen Codeelement  
20 ein Kanal gebildet (Fig.23 1-8), die zu übertragenden Codewörter der verschiedenen Informationen werden dabei seriell übertragen (Fig.23, 1p,1p, 1p,1p,...), zwischen die virtuellen Codewörter werden dabei analoge Codewörter gebildet aus den mit den Perioden oder Halbperioden codierten PAM-Abgriffe (Fig.21b) und zwar mit der Zahl die den virtuellen Codewörtern  
25 entspricht (z.B. Virtuelles Codewort 8 Perioden = 8 PAM-Abgriffe Fig.21b)
4. Verfahren für die Übertragung analoger Information mehrerer Kanäle, dadurch gekennzeichnet, dass die PAM-Abgriffe mit den Perioden oder Halbperioden und zwar mit den Amplituden, eines Wechselstromes gleicher Frequenz und Phasenlage codiert werden, zeitmultiplex abgegriffen und seriell übertragen  
30 in einer ununterbrochenen Folge.
5. Verfahren nach den Patentansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragung zweier Codierwechselströme auf der Basis der QAM erfolgt.



FIG. 6

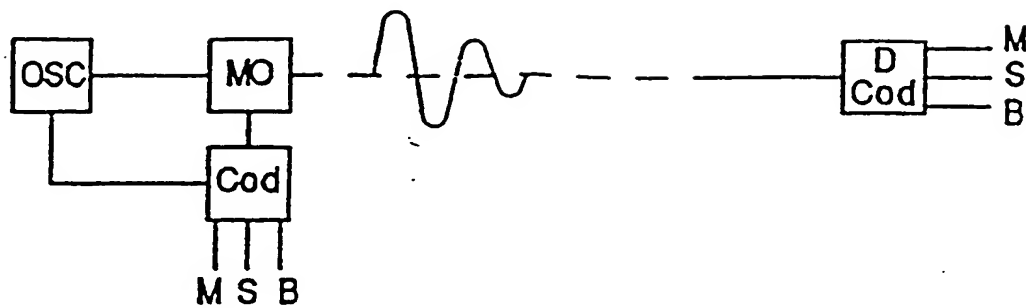
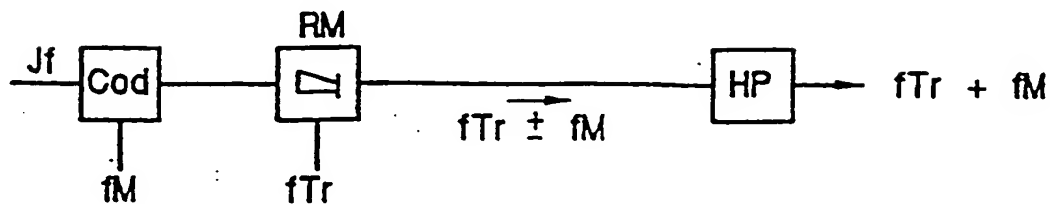


FIG. 10



$$u_{AM}(t) = \hat{u}_T \cdot \sin \omega_T t + \frac{m}{2} \cdot \hat{u}_T \cdot \cos(\omega_T - \omega_M)t - \frac{m}{2} \cdot \hat{u}_T \cdot \cos(\omega_T + \omega_M)t$$

FIG. 8

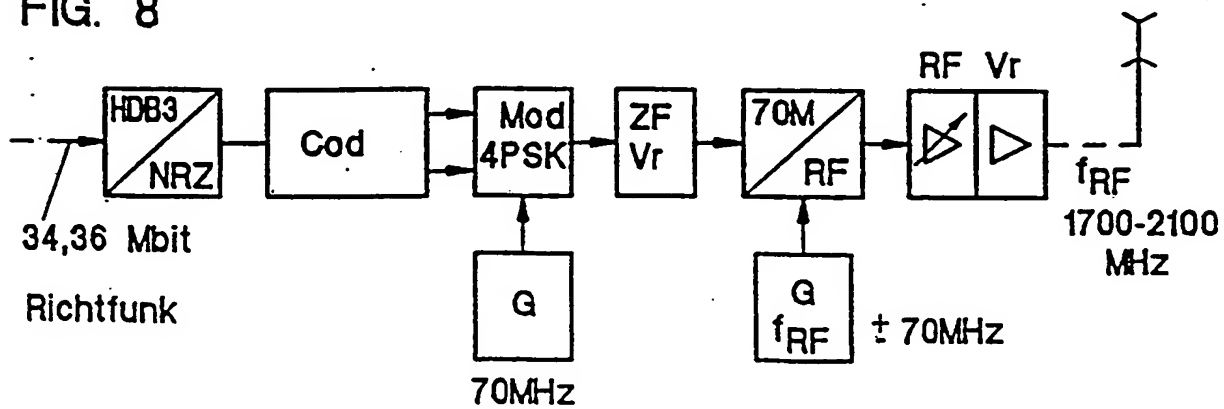
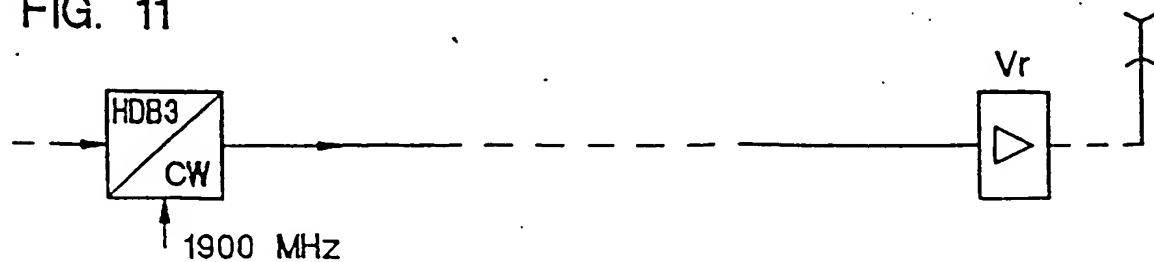


FIG. 11



3/7

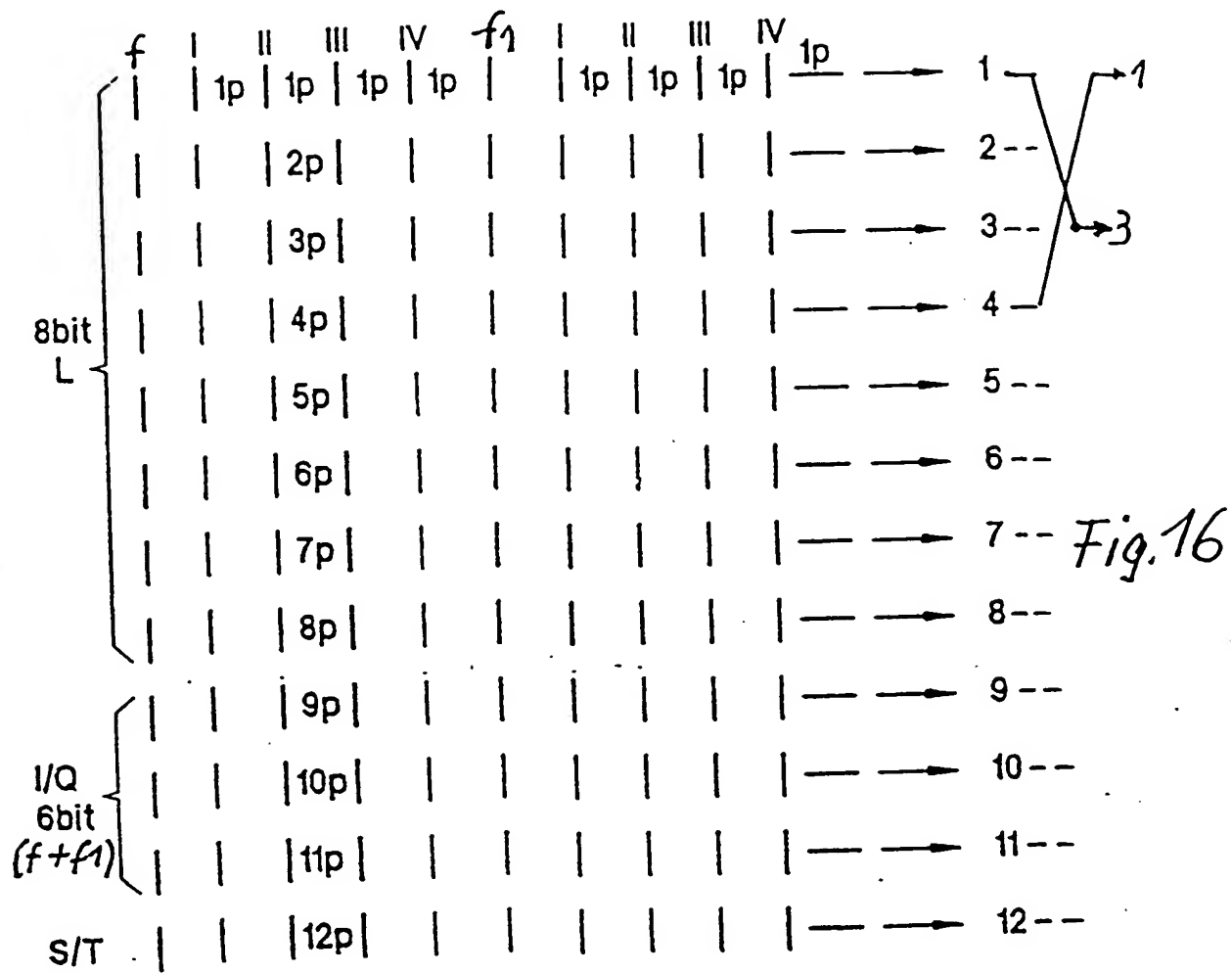
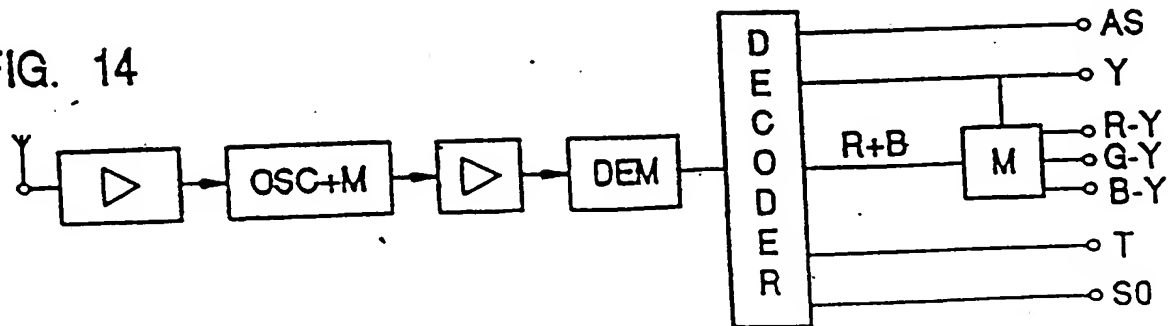


FIG. 14





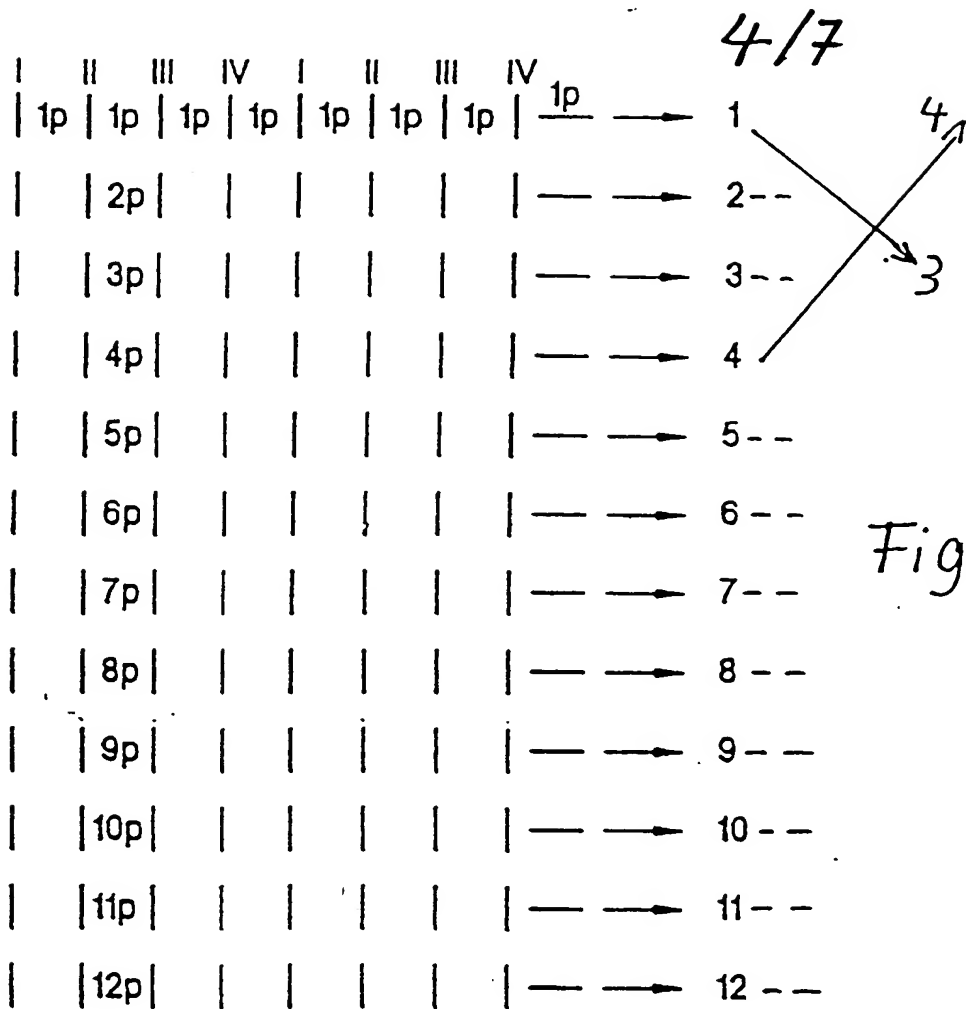


Fig. 13

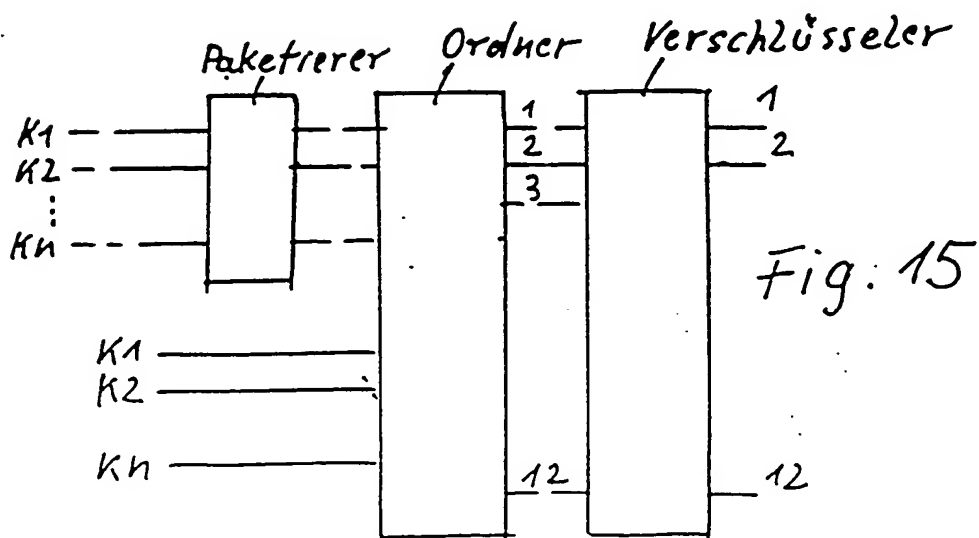


Fig. 15

5/7

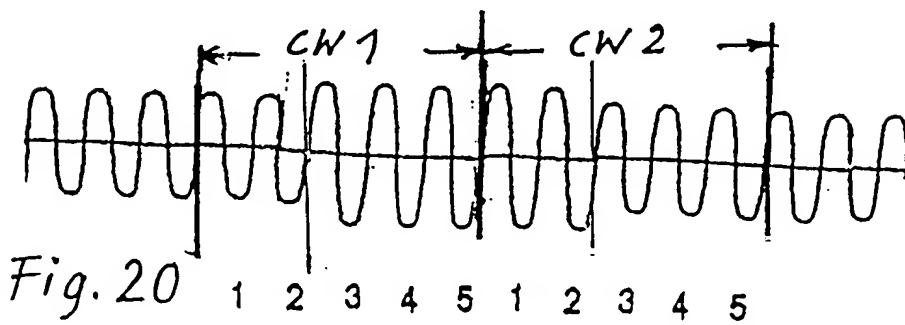
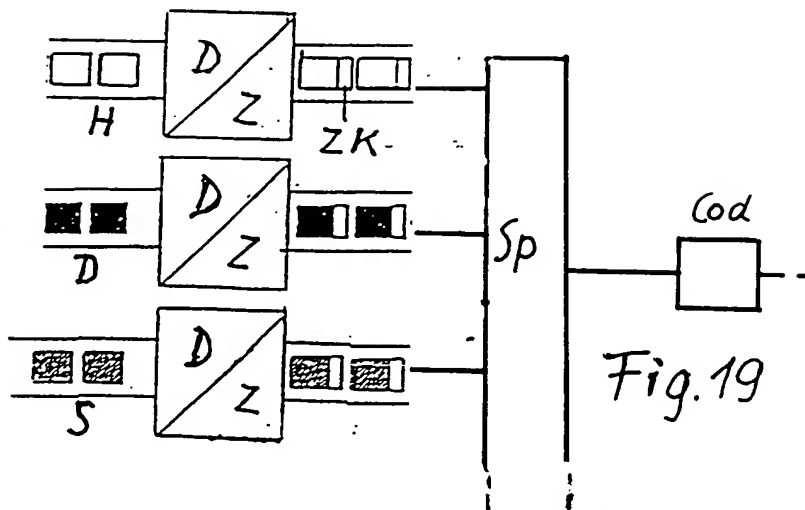
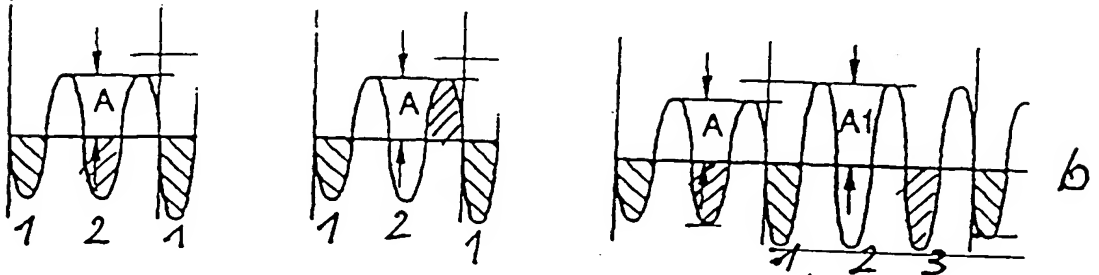
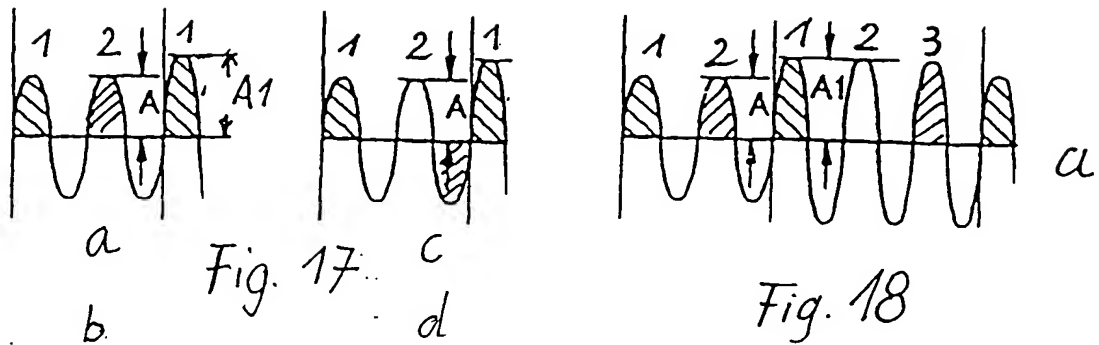
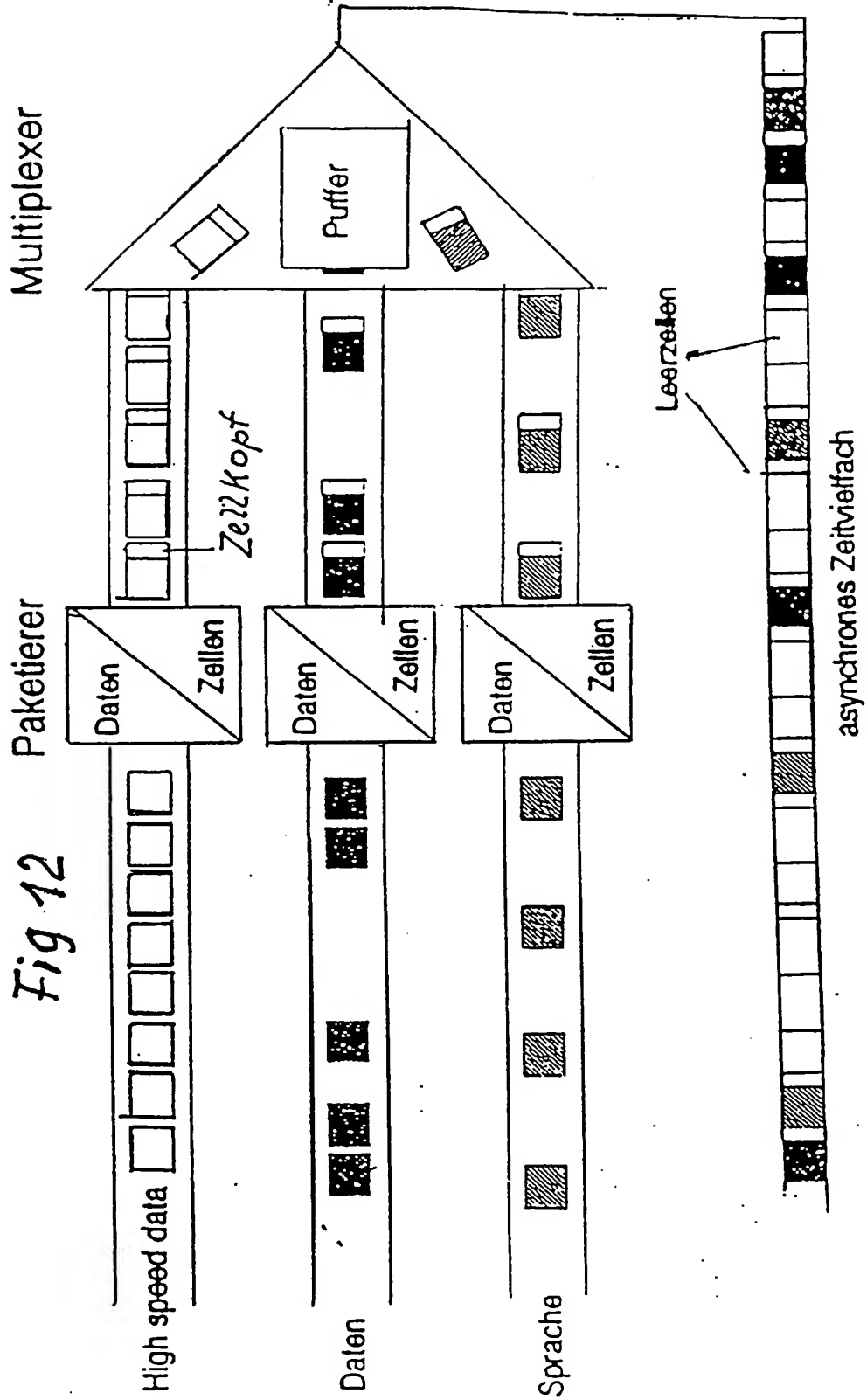


Fig 12



7/7

Fig. 21

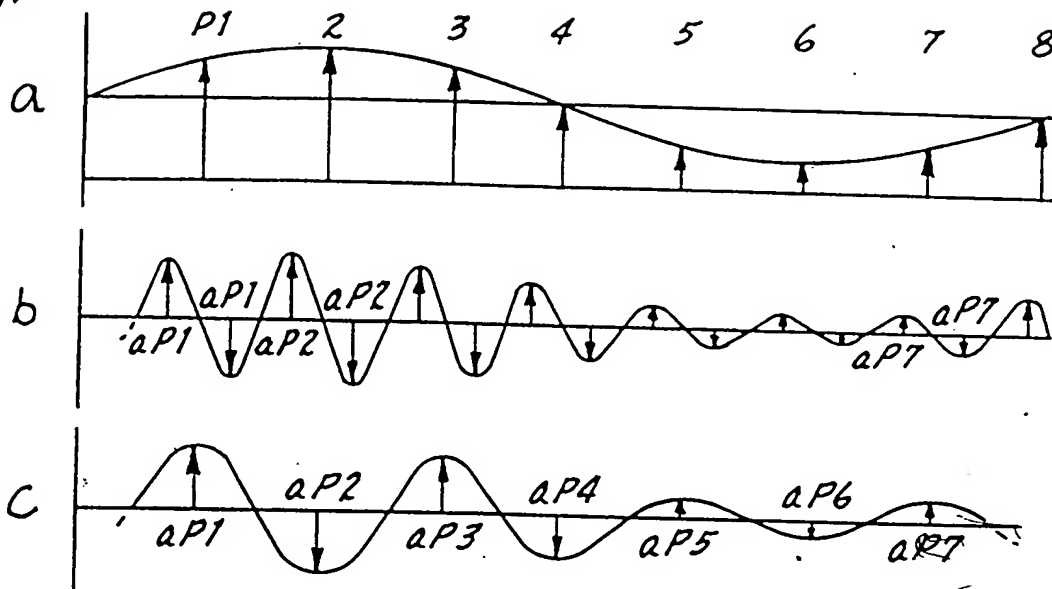


Fig. 22

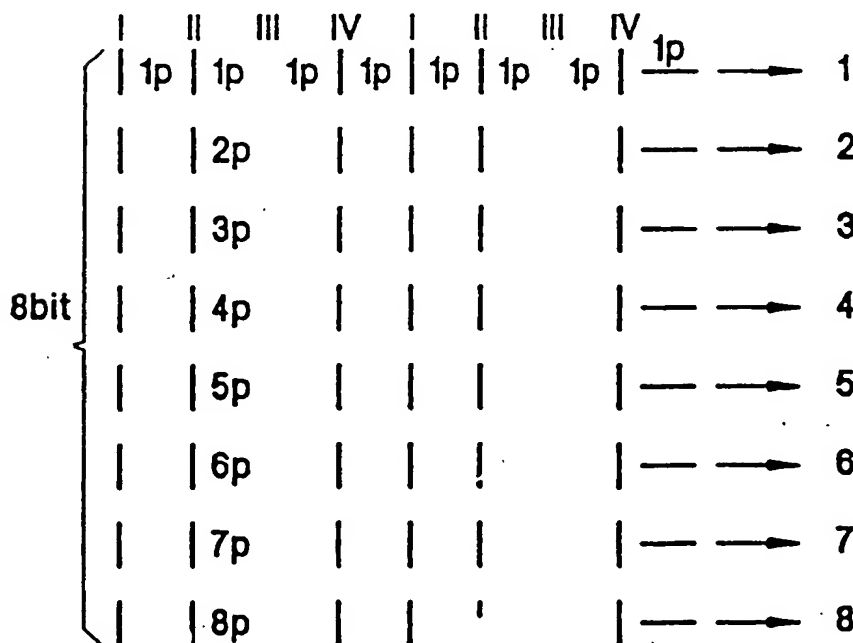
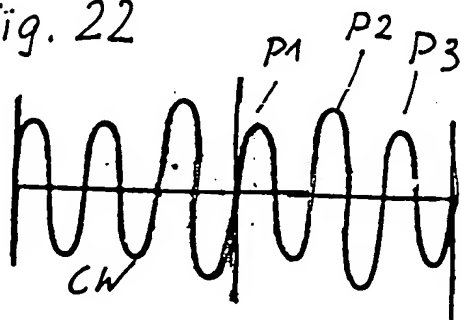


Fig. 23